

# **Perancangan Smart Charger Untuk Meghindari Overheat Pada Baterai Lithium-Ion**

## **Tugas Akhir**

Diajukan Unutuk Memenuhi

Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1

Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



**Agung Wahyu Purnadi**

**201310370311013**

**Bidang Minat**

**(Jaringan)**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2020**

# LEMBAR PERSETUJUAN

**Perancangan *Smart Charger* Untuk Meghindari *Overheat* Pada  
Baterai *Lithium-Ion***

**Agung Wahyu Purnadi**

**201310370311013**

Telah Direkomendasikan Untuk Diajukan Sebagai  
Judul Tugas Akhir Di  
Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

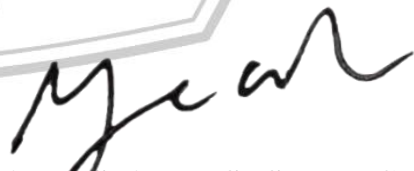
Menyetujui,

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**



**Zamah Zari, S.T., M.T**  
**NIDN. 0720068701**



**Fauzi Dwi Setiawan S., S.T., M.CompSe**  
**NIDN. 0707069202**

## LEMBAR PENGESAHAN

### Perancangan *Smart Charger* Untuk Meghindari *Overheat* Pada Baterai *Lithium-Ion*

#### Tugas Akhir

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata I  
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

Agung Wahyu Purnadi

201310370311013

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji

Pada tanggal 22 Juli 2020

Menyetujui,

Penguji I



Wahyu Andhyka Kusuma, M.Kom.

NIDN. 108.1410.0543

Penguji II



Evi Dwi Wahyuni, M.kom

NIDN. 0718108701

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Gita Indah Marthasari, S.T., M.Kom.

NIDN. 0720038101

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agung Wahyu Purnadi

Tempat/Tanggal Lahir : Jombang, 19 Mei 1994

NIM : 201310370311013

Fakultas/Jurusan : Teknik / Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan Smart Charger Untuk Meghindari Overheat Pada Baterai Lithium-Ion”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini, maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

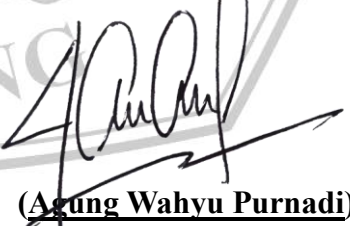
Mengetahui

Dosen Pembimbing

  
Zamah Sari, S.T., M.T.  
NIDN. 0708087701

Malang, 22 Juli 2020

Yang Membuat Pernyataan

  
(Agung Wahyu Purnadi)  
201310370311013

## **ABSTRAK**

### **Perancangan Smart Charger Untuk Meghindari Overheat Pada Baterai Lithium-Ion**

*Oleh :*

*Agung Wahyu Purnadi*

*201310370311013*

*Untuk mengisi daya pada smartphone dibutuhkan charger sebagai media pengisian, charger smartphone hanya akan berhenti mengisi ketika dilepas dari sumber listrik, hal ini menyebabkan baterai mengalami over heat dan bisa mengakibatkan baterai meledak karena baterai cukup sensitive dengan suhu panas dan hanya bisa mencapai batas maksimal 45°, smart charger adalah charger yang dapat secara otomatis memutus aliran listrik ketika level baterai mencapai 100%, selain itu smart charger mendeteksi suhu baterai pada smartphone menggunakan aplikasi yang dikirimkan melalui bluetooth HC-05 selanjutnya data akan diolah dan menghasilkan output apakah pengisian daya bisa dilakukan atau tidak, jika pengisian bisa dilakukan mikrokontroler akan memberi perintah ke riley untuk membuka arus listrik dan melakukan pengisian daya pada smart phone, sebaliknya apabila kondisi baterai tidak memenuhi syarat maka mikrokontroler akan memberi perintah pada riley untuk menutup arus listrik sehingga pengisian daya tidak bisa dilakukan, terdapat tombol emergency pada alat smart charger untuk mematikan rangkaian sehingga menjadi charger biasa, hal ini ditujukan agar charger tetap bisa digunakan ketika smartphone mati dan tidak bisa mengirim data kepada smart charger.*

**Kata kunci:** Smart charger, baterai, lithium-ion, over heat, smartphone



## ***Abstract***

### **Smart Charger Design to Avoid Overheating of Lithium-Ion Batteries**

*By:*

*Agung Wahyu Purnadi*

*201310370311013*

*To charge the smartphone it needs a charger as a charging medium, the smartphone charger will only stop charging when removed from the power source, this causes the battery to overheat and can cause the battery to explode because the battery is quite sensitive to heat and can only reach a maximum limit of 45o, smart charger is a charger that can automatically cut off electricity when the battery level reaches 100%, in addition to the smart charger detects the temperature of the battery on a smartphone using an application sent via Bluetooth HC-05 then the data will be processed and produce output whether charging can be done or not , if charging can be done the microcontroller will give orders to Riley to open the electric current and charge the smart phone, conversely if the battery conditions do not meet the requirements then the microcontroller will give orders to Riley to close the electric current so that charging is not done, there is an emergency button on the smart charger to turn off the circuit so it becomes an ordinary charger, this is intended so that the charger can still be used when the smartphone is dead and cannot send data to the smart charger.*

**Keywords:** *Smart chargers, batteries, lithium-ion, over-heat, smartphones*

## ***LEMBAR PERSEMBAHAN***

Penulis menyadari bahwa penyusunan dan pembuatan karya sederhana ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulisan tugas akhir ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang tiada henti memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta menerangi setiap langkah saya.
2. Orang Tua saya Bapak Rudi Purnadi dan Ibu Sriatun serta keluarga besar saya tiada kata-kata yang bisa menggambarkan rasa terima kasih atas do'a dan pengorbanan yang telah diberikan serta dukungan moril dan materil.
3. Bapak Zamah Sari, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I dan Bapak Fauzi Dwi Setiawan S., S.T., M.CompSc., selaku dosen pembimbing II yang senantiasa telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingannya selama dalam penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Gita Indah Marthasari., S.T., M.Kom., selaku ketua prodi jurusan Teknik Informatika dan bapak ibu Dosen Pengajar yang telah memberikan banyak ilmu, beserta Staff TU Jurusan Teknik Informatika.
5. Seluruh teman-teman Teknik Informatika angkatan 2013 tercinta yang selalu memberikan bantuan, doa dan dukungan moril yang tak terhingga.
6. Terima kasih untuk Vina Imawati, KMCL THS, Basecamp D04, dan seluruh teman-teman yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Semoga segala bantuan dan kebaikan tersebut mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan, oleh karena itu apabila ada kesalahan dalam penulisan skripsi ini mohon dimaafkan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi sebagai tugas akhir. Berkat limpahan nikmat dan karunia yang telah Allah SWT berikan sehingga skripsi berjudul **“PERANCANGAN SMART CHARGER UNTUK MENGHINDARI OVERHEAT PADA BATERAI LITIUM ION”** ini dapat terselesaikan. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana S1 Universitas Muhammadiyah Malang.

Penulis menyadari bahwa sepenuhnya penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik agar tulisan ini bermanfaat bagi pembaca maupun peneliti lainnya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga terselesaikannya tugas akhir ini.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Malang, 22 Juli 2020

Agung Wahyu Purnadi



# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b><i>LEMBAR PERSEMBAHAN</i> .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>Form Cek Plagiasi.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi .....	3
1.5.1 Sudi Kepustakaan .....	3
1.5.2 Perancangan Sistem.....	3
1.5.3 Implementasi .....	3
1.5.4 Pengujian .....	3
1.5.5 Penyusunan Laporan tugas Akhir .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Smart Charger.....	5
2.2 Mikrokontroler .....	5
2.3 Module Bluetooth.....	5
2.4 Module Relay .....	5

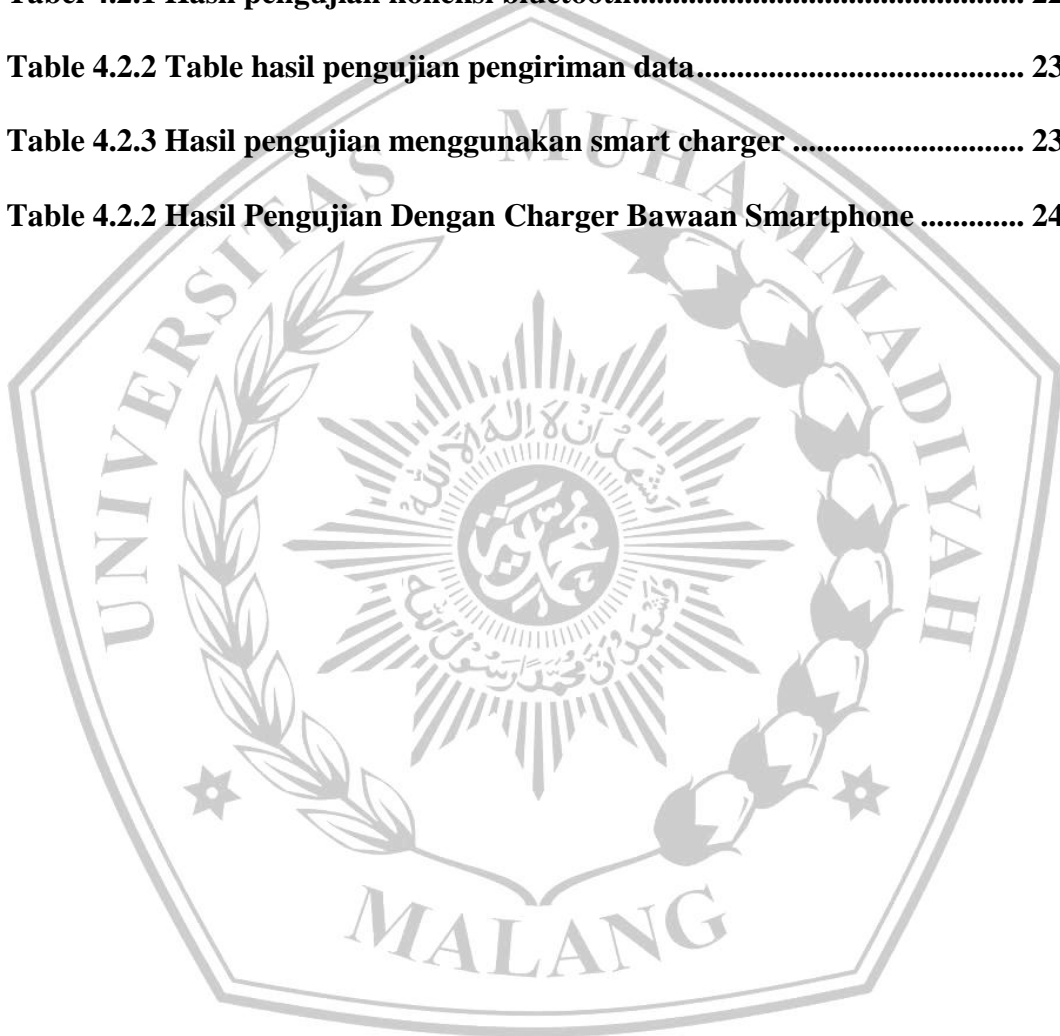
2.5	Kodular .....	6
2.6	IDE Arduino .....	7
2.7	Baterai .....	7
2.8	Temperature.....	9
2.9	Android.....	9
2.10	Chareger .....	10
2.11	Tombol Emergency .....	10
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>11</b>
3.1	Alur Penelitian .....	11
3.2	Rancangan Alat .....	12
3.3	Alur Program .....	13
3.4	Circuit Diagram .....	14
3.5	Rancangan Aplikasi.....	14
3.6	Metode Pengujian.....	15
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....</b>		<b>17</b>
4.1	Implementasi .....	17
4.2	Pengujian .....	21
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>26</b>
5.1	KESIMPULAN .....	26
5.2	SARAN .....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>27</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bluetooth HC-05[12].....	5
Gambar 2.2 Module Relay[14].....	6
Gambar 2.3 Tampilan Kodular .....	6
Gambar 2.4 Arduino Schematic[18].....	7
Gambar 2.5 Baterai Lithium-Ion[22] .....	8
Gambar 2.6 Baterai Lithium Polymer[23].....	9
Gambar 2.7 Baterai Lead Acid[24] .....	9
Gambar 2.8 Charger untuk Smartphone[26].....	10
Gambar 3.1 Alur Penelitian .....	11
Gambar 3.2 Rancangan Alat[27].....	12
Gambar 3.3 Flowchart Program .....	13
Gambar 3.4 Circuit Diagram.....	14
Gambar 3.5 Rancangan Aplikasi.....	15
Gambar 4.1 Hasil Implementasi Hardware Smart Charger .....	17
Gambar 4.2 Kondisi Smart Charger Ketika Dihubungkan Dengan Smartphone.....	18
Gambar 4.3 Tombol Emergency, Lampu Indicator dan USB .....	19
Gambar 4.4 Tampilan Lampu Indicator Ketika Smartcharger Diaktifkan .	19
Gambar 4.5 Tampilan Aplikasi Smart Charger .....	20
Gambar 4.6 Tampilan Aplikasi Ketika Proses Pengisian .....	21
Gambar 4.7 Pengisian Smart Charger.....	24
Gambar 4.8 Pengisian Charger Biasa .....	24

## DAFTAR TABEL

Table 3.6.1 template tabel hasil pengujian koneksi bluetooth .....	16
Tabel 3.6.2 template table hasil pengujian pengiriman data .....	16
Tabel 3.6.3 Template table hasil pengujian fungsi alat .....	16
Tabel 4.2.1 Hasil pengujian koneksi bluetooth.....	22
Table 4.2.2 Table hasil pengujian pengiriman data.....	23
Table 4.2.3 Hasil pengujian menggunakan smart charger .....	23
Table 4.2.2 Hasil Pengujian Dengan Charger Bawaan Smartphone .....	24





**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 466318 Ext. 247, Fax. 0341 - 460782

**FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Agung Wahyu Purnadi  
 NIM : 201310370311013  
 Judul TA : Perancangan Smart Charger Untuk Menghindari Overheat Pada Baterai Lithium-Ion

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	4%
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	20%
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	8%
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	10%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	2%
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	11%

  
 Dosen Pembimbing

\*) Hasil cek plagiarisme bisa diisikan oleh salah satu pembimbing

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. GUNAWAN, “PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM SMART CHARGER PADA SMARTPHONE MENGGUNAKAN ARDUINO,” 2017.
- [2] S. Putra, “Rancang Alat dan Aplikasi Smart Charger pada Smartphone,” 2018.
- [3] M. T. Afif, I. Ayu, and P. Pratiwi, “ANALISIS PERBANDINGAN BATERAI LITHIUM-ION , LITHIUM-POLYMER , LEAD ACID DAN NICKEL-METAL HYDRIDE PADA PENGGUNAAN MOBIL LISTRIK - REVIEW,” vol. 6, no. 2, pp. 95–99, 2015.
- [4] R. M. Septian, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, and U. M. Malang, “SISTEM APLIKASI SMART CHARGER UNTUK PENGOPTIMALAN PENGISIAN BATERAI LAPTOP,” 2018.
- [5] Reko Rivani, “Studi perancangan dan analisis sistem pengisian cerdas ( smart charge ) baterai,” 2019.
- [6] R. M. SEPTIAN, “Sistem Aplikasi Smart Charger untuk Management Pengoptimalan Pengisian Baterai Laptop,” pp. 6–16.
- [7] M. Hilmi and I. Danial, “Smart Charger Based on IoT Concept,” vol. 2, no. 1, pp. 39–44, 2019.
- [8] S. Ari Beni S , Martinus, “PEMBUATAN OTOMASI PENGATURAN KERETA API , Pengereman ,” vol. 1, pp. 16–23, 2013.
- [9] Y. abd Sabran, “PERANCANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS PROJEK PADA MATAKULIAH DASAR MIKROKONTROLER,” vol. 5, pp. 23–31, 2018.
- [10] P. Nurchafidz, Gita Indah Hapsari, “PENDETEKSI RUANGAN INDOOR UNTUK TUNANETRA BERBASIS BLUETOOTH,” vol. 5, no. 3, pp.



2413–2422, 2019.

- [11] M.-S. J. Yu-shin LIN, Kuei-Han Chen, “REMOTE BLUTHOOTH COMUNICATION SYSTEM.pdf.” .
- [12] “HC-05 / HC-06 Bluetooth module footprint - parts help - fritzing forum.” [Online]. Available: <https://forum.fritzing.org/t/hc-05-hc-06-bluetooth-module-footprint/4317>. [Accessed: 09-Jul-2020].
- [13] Y. N. I. Fathulrohman and A. Saepuloh, “ALAT MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO Yusuf,” vol. 02, no. 01, 2018.
- [14] “5V 1-Channel Relay Board Module for Arduino Raspberry Pi ARM AVR DSP PIC 5060442395886 | eBay.” [Online]. Available: <https://www.ebay.co.uk/itm/5V-1-Channel-Relay-Board-Module-for-Arduino-Raspberry-Pi-ARM-AVR-DSP-PIC-/261993826722>. [Accessed: 09-Jul-2020].
- [15] A. Zaky, “PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KEBERADAAN DOSEN MENGGUNAKAN MODEL PROTOTYPE,” pp. 5–8, 2019.
- [16] L. Louis, “WORKING PRINCIPLE OF ARDUINO AND USING IT AS A TOOL FOR STUDY AND RESEARCH,” vol. 1, no. 2, pp. 21–29, 2016.
- [17] A. Documentation, “Arduino IDE : Initial Setup,” pp. 1–7, 2015.
- [18] “Arduino Pro Mini 168 Pins - Microcontroller Programming.” [Online]. Available: <https://sites.google.com/site/cisc071jc/public/schematics/arduino-pro-mini-168-pins>. [Accessed: 09-Jul-2020].
- [19] M. F. M. Elias, K. M. Nor, and S. M. Ieee, “Design of Smart Charger for Series Lithium-Ion Batteries,” no. December, 2005.
- [20] P. S. Teguh Susilo, Susijanto Rasmana, “Sistem Kontrol Charger Handphone Otomatis Berbasis Android,” 2018.

- [21] G. Nagasubramanian and R. G. Jungst, "Energy and Power Characteristics."
- [22] "Lithium-air batteries EV Charging Cables." [Online]. Available: <https://cablesforcharging.com/lithium-air-batteries-heading-reality/>. [Accessed: 09-Jul-2020].
- [23] "Lithium Polymer Baterai 805068 3.7 V 3000 Jenis Mah Li Polimer - Buy Li-ion Baterai 3.7 V 3000 Mah,3000 Baterai 3.7 V 3000 Mah Mah Lithium Polimer Baterai 3.7 V,Baterai Lithium Polymer 3.7 V 2700 Mah Li Polimer Baterai Product on Alibaba.com." [Online]. Available: <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/lithium-polymer-battery-805068-3-7v-3000mah-li-polymer-type-60693123716.html>. [Accessed: 09-Jul-2020].
- [24] "ASPIRA AKI Motor MF| monotaro.id." [Online]. Available: [https://www.monotaro.id/corp\\_id/p102180723.html](https://www.monotaro.id/corp_id/p102180723.html). [Accessed: 09-Jul-2020].
- [25] B. V Ratnakumar and K. B. Chin, "Performance characteristics of lithium ion cells at low temperatures," no. January, 2003.
- [26] "10 Merk Charger HP Terbaik Fast Charging - Tokopedia Blog." [Online]. Available: <https://www.tokopedia.com/blog/top-merk-charger-hp-terbaik/>. [Accessed: 09-Jul-2020].
- [27] P. S. Teguh Susilo, Susijanto Rasmana, "Sistem Kontrol Charger Handphone Otomatis Berbasis Android." 2018.